

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.С. ТУРГЕНЕВА»

Утверждена на заседании Ученого совета  
ОГУ имени И.С. Тургенева  
Протокол № \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г

Ректор \_\_\_\_\_ О.В.Пилипенко

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ОПТИЧЕСКОЙ НЕИНВАЗИВНОЙ  
ДИАГНОСТИКИ В МЕДИЦИНЕ**

Авторы: к.т.н, доцент, в.н.с. А.В. Дунаев  
к.ф.-м.н., профессор И.В. Меглинский  
к.т.н., доцент, с.н.с. Е.В. Потапова  
к.т.н., н.с. И.Н. Маковик

Рецензент: главный врач БУЗ Орловской области «Орловская областная клиниче-  
ская больница» В.Ф. Мурадян

Орел 2018

## Содержание

1. Общая характеристика программы
- 1.1 Цель реализации программы повышения квалификации
- 1.2 Категории слушателей
- 1.3 Форма обучения и форма организации образовательной деятельности
- 1.4 Трудоемкость обучения
- 1.5 Режим занятий слушателей
- 1.6 Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы
- 1.7 Нормативно-правовые основания разработки программы
- 2 Планируемые результаты освоения программы
- 3 Содержание программы
- 3.1 Учебный план
- 3.2 Календарный учебный график
- 3.3 Рабочая программа учебных модулей (предметов, дисциплин)
- 4 Формы аттестации и оценочные средства контроля результатов освоения программы
- 5 Организационно-педагогические условия реализации программы
- 5.1 Материально-технические условия реализации программы
- 5.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение обучения
- 5.3 Организация образовательного процесса
- 5.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

## **1. Общая характеристика программы**

### **1.1 Цель реализации программы повышения квалификации**

Формирование дополнительных профессиональных компетенций в области применения методов оптической неинвазивной диагностики в биологических и медицинских исследованиях.

**1.2 Категории слушателей:** К освоению дополнительной профессиональной программы допускаются: специалисты государственных и коммерческих учреждений и организаций различной формы собственности, выполняющие в рамках своей трудовой деятельности оказание медицинских услуг.

**1.3 Форма обучения и форма организации образовательной деятельности** – очная с использованием электронных технологий.

**1.4 Трудоемкость обучения** – 72 часа.

### **1.5 Режим занятий слушателей**

До 8 часов в день.

### **1.6 Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы**

Удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

### **1.7 Нормативно-правовые основания разработки программы**

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»;
- Трудовым кодексом Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ;
- Приказом Министерства труда РФ от 12 апреля 2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификации в целях разработки профессиональных стандартов»;
- Приказом Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Постановлением Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. № 23 «О Правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов»;
- Приказом Минтруда России от 29 апреля 2013 г. № 170н «Об утверждении методических рекомендаций по разработке профессионального стандарта»;
- Приказом Минобрнауки России от 09.01.2014 г. № 2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2015 г. № ВК-1032/06 «О направлении Методических рекомендаций».

Программа разработана на основе профессионального стандарта «Врач-лечебник (врач-терапевт участковый)», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от от 21 марта 2017 г. N 293н.

## 2 Планируемые результаты освоения программы

В результате обучения по дополнительной профессиональной программе **повышения квалификации** слушатель овладеет следующими дополнительными профессиональными компетенциями (ДПК обозначены в рамках данной программы, дополнительно к имеющимся ПК согласно профессиональному стандарту):

- ДПК-1 Способность осуществлять анализ медицинской информации, полученной методами потической неинвазивной диагностики;
- ДПК-2 Готовность к применению методов оптической неинвазивной диагностики при решении профессиональных задач.

Слушатели должны:

**знать:** основные способы оценки морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека с помощью инструментальных методов оптической биомедицинской диагностики;

способы и особенности проведения научных исследований с применением методов биофотоники;

**уметь:** использовать современные методы биомедицинской фотоники для проведения медико-биологических исследований;

интерпретировать данные, полученные в ходе исследований, при необходимости обосновать и планировать объем дополнительных исследований;

**владеть:** практическими навыками работы с устройствами оптической неинвазивной диагностики, навыками обработки и интерпретации полученной диагностической информации с целью оценки морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека;

навыками проведения биологических и медицинских исследований с применением методов биофотоники.

**Таблица 1 – Связь дополнительной профессиональной программы с профессиональным стандартом**

Наименование программы	Наименование выбранного профессионального стандарта, ОТФ и (или) ТФ	Уровень квалификации ОТФ и (или) ТФ
Применение методов оптической неинвазивной диагностики в медицине	Профессиональный стандарт «Врач-лечебник (врач-терапевт участковый)» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 марта 2017 г. N 293н)	Оказание первичной медикосанитарной помощи взрослому населению

Программа ориентирована на *следующие виды деятельности*, соответствующие обобщенным трудовым функциям (ОТФ) профессионального стандарта:

**Таблица 2 – Виды деятельности и компетенции выпускника дополнительной профессиональной программы**

Вид деятельности (Обобщенные трудовые функции)	Компетенции (Трудовые функции)
А Организация процессов создания и интеграции биотехнических систем и технологий	А/01.7 Постановка диагноза в соответствии с действующей международной классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем.
	А/02.7 Оценка эффективности и безопасности медикаментозного и немедикаментозного лечения.

Слушатель, освоивший дополнительную профессиональную программу повышения квалификации для выполнения профессиональных видов деятельности в рамках имеющейся квалификации должен обладать дополнительными *профессиональными компетенциями*, приобрести следующие знания, умения и практический опыт (владение):

**Таблица 3 – Планируемые результаты освоения дополнительной профессиональной программы**

Профессиональные компетенции, дающие право на ведение профессиональной деятельности в соответствии с профессиональным стандартом и квалификационными требованиями	практический опыт	знание	умение	профессиональная компетенция, усовершенствованная или полученная в результате освоения программы
Постановка диагноза в соответствии с действующей международной классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем.	- владение практическими навыками работы с устройствами оптической неинвазивной диагностики, навыками обработки и интерпретации полученной диагностической информации с целью оценки морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека	- основные способы оценки морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека с помощью инструментальных методов оптической биомедицинской диагностики;	- интерпретировать данные, полученные в ходе исследований, при необходимости обосновать и планировать объем дополнительных исследований	ДПК-1 Способность осуществлять анализ медицинской информации полученной методами оптической неинвазивной диагностики.
Оценка эффективности и безопасности медикаментозного и немедикаментозного лечения.	- владение навыками проведения биологических и медицинских исследований с применением методов биофотоники	- способы и особенности проведения научных исследований с применением методов биофотоник	- использовать современные методы биомедицинской фотоники для проведения медико-биологических исследований	ДПК-2 Готовность к применению методов оптической неинвазивной диагностики при реше-

### 3 Содержание программы

#### 3.1 Учебный план

Наименование компонентов программы (модулей, разделов, тем)	Общая трудоемкость, час.	Аудиторные занятия, час.			Внеаудиторная (самостоятельная) работа слушателей, час.	Форма контроля	Компетенции
		всего	Лекции	Практические (лабораторные, семинарские) занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Общая часть</b>							
Модуль 1 Физические явления, лежащие в основе оптической неинвазивной диагностики	14	6	2	4	8	собеседование	ДПК-1 ДПК-2
Модуль 2 Методы биомедицинской оптической неинвазивной диагностики	40	16	8	8	24	собеседование	ДПК-1 ДПК-2
Подготовка реферата	17	0	0	0	17	защита реферата	ДПК-1 ДПК-2
Итого	72	22	10	12	50		
Итоговая аттестация	1	0	0	0	1	зачет	ДПК-1 ДПК-2

#### 3.2 Календарный учебный график

Календарный учебный график программы повышения квалификации оформляется в виде учебно-тематического плана.

Учебно-тематический план формируется индивидуально по заданию заказчика образовательных услуг.

Основные учебно-тематические планы приведены в приложении к настоящей программе.

#### 3.3 Рабочая программа учебных модулей (предметов, дисциплин)

№	№ и наименование модуля (темы)	Виды учебных занятий, работ	Содержание (дидактические единицы)	Количество часов Ауд./сам.
<b>Модуль 1. Физические явления, лежащие в основе оптической неинвазивной диагностики</b>				<b>6/8</b>
1.1	Биофотоника как наука и технология	Лекция	Общие сведения о применении света в медицине. Спектр оптического излучения. Применение лазерных источников в биомедицинских исследованиях Классификация и области применения методов биофотоники Современная аппаратура для фототерапии и лазерной хирургии Классификация методов оптической неинвазивной диагностики Взаимодействие оптического излучения с биотканью Объект исследования в оптической неинвазивной диагностике.	2/2

			Метод видеокapилляроскопии Общая структурная схема приборов для оптической неинвазивной диагностики Лазерная доплеровская флоуметрия. Оптическая тканевая оксиметрия. Флуоресцентная спектроскопия. Общие сведения и примеры применения в медицине	
		Практическое занятие	Комплексное исследование функционального состояния микроциркуляторно-тканевых систем с помощью применения методов оптической неинвазивной диагностики	2/2
		Практическое занятие	Исследование функционального состояния микроциркуляторно-тканевых систем неинвазивными оптическими методами при проведении функциональных нагрузочных проб	2/4
<b>Модуль 2. Методы биомедицинской оптической неинвазивной диагностики</b>				<b>16/24</b>
2.1	Лазерная доплеровская флоуметрия	Лекция	Физические основы эффекта Доплера Микроциркуляторная единица как объект исследования Обобщенная блок-схема устройства лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ). Примеры записи и анализа сигнала Применение функциональных тестов Обзор существующих устройств ЛДФ Примеры применения ЛДФ в диагностике расстройств функционального состояния кровотока Перспективы развития метода ЛДФ	2/2
		Практическое занятие	Исследование периферического кровотока и колебательных процессов сосудистого русла методом лазерной доплеровской флоуметрии	2/4
2.2	Флуоресцентная спектроскопия	Лекция	Взаимодействие света с тканью. Явление флуоресценции Методы флуоресцентной спектроскопии (ФС) и флуоресцентного имиджинга Использование методов флуоресценции в диагностике рака кожи. Оценка стадии и границ опухоли с использованием метода ФС Применение ФС в дерматологии. Флуоресценция порфирина в псориатических поражениях Диагностика и контроль терапии ревматологических заболеваний при помощи флуоресценции Применение ФС в эндокринологии. Оценка оксигенации диабетических и недиабетических язв. AGE-сканеры Оптический имиджинг в исследовании роста опухоли, глубины залегания источника свечения и изучении эффективности лечения Метод диагностики нарушений тканевого метаболизма на основе оптической спектроскопии (на примере сахарного диабета) Исследования онкологии мочевого пузыря методом ФС Применение ФС в миниинвазивной хирургии Исследования метаболических процессов лабораторных крыс с помощью ФС	2/2
		Практическое занятие	Исследование спектрального состава биоткани методом флуоресцентной спектроскопии	2/4
2.3	Спектроскопия диффузного отражения	Лекция	Взаимодействие света с тканью. Спектры поглощения световой энергии основными хромофорами кожи Физические основы спектроскопии диффузного отражения (СДО). Зависимость спектров отражения от цвета кожи Типовая схема экспериментальной установки, реализующей метод СДО. Возможности метода Индекс меланина. Зависимость индекса меланина от типа кожи. Определение индекса меланина с помощью СДО. Медицинские приложения	2/2

			определения индекса меланина Показатель эритемы. Спектры отражения и оптической плотности нормальной кожи и кожи с эритемой. Определение показателя эритемы с помощью СДО. Медицинские приложения определения показателя эритемы. Тканевая сатурация. Спектры поглощения дезоксигенированной и насыщенной кислородом крови. Определение тканевой сатурации с помощью СДО. Медицинские приложения определения тканевой сатурации Применение СДО в онкологии. Диагностика рака слизистой оболочки рта, дисплазии шейки матки, опухоли головного мозга, пигментированных кожных новообразований, злокачественных поражений желудочно-кишечных эпителиальных тканей. Применение СДО в эндокринологии и ревматологии. Исследование тканей верхних конечностей у пациентов ревматологического профиля. Исследование тканей нижней конечностей у пациентов с сахарным диабетом	
		Практическое занятие	Исследование параметров кровенаполнения и оксигенации биотканей с помощью метода спектроскопии диффузного отражения	2/4
2.4	Методы оптической визуализации. Оптический имиджинг	Лекция	Классификация методов оптического имиджинга 2. Лазерная спекл-визуализация. История создания технологии. Физические основы метода и принцип формирования спекл-изображения. Метод LASCA Медицинские применения метода лазерной спекл-визуализации Метод гиперспектральной визуализации. Принцип формирования гиперспектральных изображений. Гиперкуб. Типичные методы спектральной визуализации Медицинские применения метода гиперспектральной визуализации Оптическая когерентная томография. Физические основы метода. Временная и спектральная ОКТ. Формирование одно-, двух- и трехмерных изображений в ОКТ Медицинские применения метода ОКТ Лазерная сканирующая конфокальная микроскопия с двухфотонным возбуждением флуоресценции. Принцип конфокальной фильтрации сигнала. Однофотонное и двухфотонное возбуждение. Конфигурации детектирования сигнала в многофотонной микроскопии. Искусственные флуорофоры для оптического биоимиджинга Медицинские применения лазерной сканирующей конфокальной микроскопии с двухфотонным возбуждением флуоресценции	2/2
		Практическое занятие	Исследование параметров кожи методом флуоресцентного имиджинг	2/4

#### 4 Формы аттестации и оценочные средства контроля результатов освоения программы

##### 4.1 Формы аттестации

Форма текущего контроля – защита реферата

Формы итоговой аттестации – зачет (собеседование).

##### 4.2 Комплект оценочных средств

##### Примерная тематика рефератов



1. Краткий обзор современного состояния и перспектив развития биомедицинской фотоники. Фундаментальные и прикладные задачи.
2. Методы решения задачи многократного рассеяния лазерного излучения в биологической ткани.
3. Основы строения и фотобиологии белков. Лазерные измерения молекулярной массы и размеров молекул в растворах.
4. Оптическая неинвазивная диагностика структуры и динамики молекулярных и клеточных компонентов крови в норме и патологии.
5. Методы оптической медицинской томографии. Флуоресцентная диагностика патологических состояний тканей.
6. Спектроскопия рассеяния и оптическая когерентная томография.
7. Возможности функциональных проб в оценке патологических состояний методами оптической неинвазивной диагностики.

### Типовые оценочные средства

Итоговая аттестация по программе повышения квалификации:

– зачёт в форме собеседования. Время и место проведения зачёта устанавливается в соответствии с расписанием.

При проведении зачёта преподаватель беседует с каждым слушателем по вопросам в рамках программы курса. Результат сдачи зачета объявляется сразу после собеседования.

В случае получения оценки «не зачтено» обучающийся имеет право на передачу зачета в установленном порядке.

Предметы оценивания	Объекты оценивания	Показатели оценки
ДПК 1 ДПК 2	Результаты оценки	«Зачтено» «Не зачтено»

### Варианты вопросов при итоговой аттестации

1. Общие сведения о применении света в медицине.
2. Спектр оптического излучения. Применение лазерных источников в биомедицинских исследованиях
3. Классификация и области применения методов биофотоники
4. Современная аппаратура для фототерапии и лазерной хирургии
5. Классификация методов оптической неинвазивной диагностики
6. Взаимодействие оптического излучения с биотканью
7. Объект исследования в оптической неинвазивной диагностике. Метод видеоканалоскопии
8. Общая структурная схема приборов для оптической неинвазивной диагностики
9. Лазерная доплеровская флоуметрия. Оптическая тканевая оксиметрия. Флуоресцентная спектроскопия. Общие сведения и примеры применения в медицине
10. Особенности анатомического строения кожи
11. Особенности анатомического строения и функционирования микроциркуляторного русла. Физиология крови
12. Физические основы эффекта Доплера
13. Микроциркуляторная единица как объект исследования
14. Обобщенная блок-схема устройства лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ).  
Примеры записи и анализа сигнала
15. Применение функциональных тестов
16. Обзор существующих устройств ЛДФ

17. Примеры применения ЛДФ в диагностике расстройств функционального состояния кровотока
18. Перспективы развития метода ЛДФ
19. Особенности применения функциональных тестов для исследований микроциркуляции методом ЛДФ (тепловой, холодной, ортостатический и фармакологический тесты)
20. Примеры применения ЛДФ для диагностики и контроля терапии в кардиологии, ревматологии, дерматологии, при диабете и ожогах, для мониторинга в сосудистой хирургии, стоматологии
21. Взаимодействие света с тканью. Явление флуоресценции
22. Методы флуоресцентной спектроскопии (ФС) и флуоресцентного имиджинга
23. Использование методов флуоресценции в диагностике рака кожи. Оценка стадии и границ опухоли с использованием метода ФС
24. Применение ФС в дерматологии. Флуоресценция порфирина в псориазных поражениях
25. Диагностика и контроль терапии ревматологических заболеваний при помощи флуоресценции
26. Применение ФС в эндокринологии. Оценка оксигенации диабетических и недиабетических язв. AGE-сканеры
27. Оптический имиджинг в исследовании роста опухоли, глубины залегания источника свечения и изучении эффективности лечения
28. Метод диагностики нарушений тканевого метаболизма на основе оптической спектроскопии (на примере сахарного диабета)
29. Исследования онкологии мочевого пузыря методом ФС
30. Применение ФС в миниинвазивной хирургии
31. Исследования метаболических процессов лабораторных крыс с помощью ФС
32. Перспективы применения ФС в прикладных биологических и биомедицинских исследованиях
33. Комбинированные методы медицинской диагностики с применением ФС
34. Взаимодействие света с тканью. Спектры поглощения световой энергии основными хромофорами кожи
35. Физические основы спектроскопии диффузного отражения (СДО). Зависимость спектров отражения от цвета кожи
36. Типовая схема экспериментальной установки, реализующей метод СДО. Возможности метода
37. Индекс меланина. Зависимость индекса меланина от типа кожи. Определение индекса меланина с помощью СДО. Медицинские приложения определения индекса меланина
38. Показатель эритемы. Спектры отражения и оптической плотности нормальной кожи и кожи с эритемой. Определение показателя эритемы с помощью СДО. Медицинские приложения определения показателя эритемы.
39. Тканевая сатурация. Спектры поглощения дезоксигенированной и насыщенной кислородом крови. Определение тканевой сатурации с помощью СДО. Медицинские приложения определения тканевой сатурации
40. Применение СДО в онкологии. Диагностика рака слизистой оболочки рта, дисплазии шейки матки, опухоли головного мозга, пигментированных кожных новообразований, злокачественных поражений желудочно-кишечных эпителиальных тканей.
41. Применение СДО в эндокринологии и ревматологии. Исследование тканей верхних конечностей у пациентов ревматологического профиля. Исследование тканей нижней конечностей у пациентов с сахарным диабетом
42. Меланин в организме человека. Синтез и функции пигмента.
43. Гемоглобин. Физиологические формы гемоглобина. Процесс газообмена в тканях
44. Классификация методов оптического имиджинга

45. Лазерная спекл-визуализация. История создания технологии. Физические основы метода и принцип формирования спекл-изображения. Метод LASCA
46. Медицинские применения метода лазерной спекл-визуализации
47. Метод гиперспектральной визуализации. Принцип формирования гиперспектральных изображений. Гиперкуб. Типичные методы спектральной визуализации
48. Медицинские применения метода гиперспектральной визуализации
49. Оптическая когерентная томография. Физические основы метода. Временная и спектральная ОКТ. Формирование одно-, двух- и трехмерных изображений в ОКТ
50. Медицинские применения метода ОКТ
51. Лазерная сканирующая конфокальная микроскопия с двухфотонным возбуждением флуоресценции. Принцип конфокальной фильтрации сигнала. Однофотонное и двухфотонное возбуждение.
52. Конфигурации детектирования сигнала в многофотонной микроскопии. Искусственные флуорофоры для оптического биоимиджинга
53. Медицинские применения лазерной сканирующей конфокальной микроскопии с двухфотонным возбуждением флуоресценции
54. Лазерная сканирующая конфокальная микроскопия с возможностью генерации второй и третьей гармоник (RCM)
55. Флуоресцентная время-разрешенная микроскопия (FLIM)

### Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Код и наименование компетенций	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
	недостаточный	пороговый	базовый	продвинутый
	Неудовлетворительно/ не зачтено	Удовлетворительно/ зачтено	Хорошо/ зачтено	Отлично/ зачтено
ДПК 1	слушатель не демонстрирует минимальный уровень знаний и умений при работе с устройствами оптической неинвазивной диагностики, не способен с посторонней помощью обрабатывать и интерпретировать полученную диагностическую информацию	слушатель демонстрирует минимальный уровень знаний и умений при работе с устройствами оптической неинвазивной диагностики, способен с помощью коллег обрабатывать и интерпретировать полученную диагностическую информацию	слушатель демонстрирует достаточный уровень знаний и умений при работе с устройствами оптической неинвазивной диагностики, способен обрабатывать и интерпретировать полученную диагностическую информацию	слушатель демонстрирует высокий уровень знаний и умений при работе с устройствами оптической неинвазивной диагностики, способен самостоятельно обрабатывать и интерпретировать полученную диагностическую информацию
ДПК 2	слушатель демонстрирует недостаточный уровень знаний в профессиональной области; не способен с по-	слушатель демонстрирует минимальный уровень знаний в профессиональной области; способен с помо-	слушатель демонстрирует достаточный уровень знаний в профессиональной области; способен использо-	слушатель демонстрирует высокий уровень знаний и умений в профессиональной области;

	сторонней помощью использовать современные методы биомедицинской фотоники для проведения медико-биологических исследований	щью коллег использовать современные методы биомедицинской фотоники для проведения медико-биологических исследований	вать современные методы биомедицинской фотоники для проведения медико-биологических исследований	способен самостоятельно использовать современные методы биомедицинской фотоники для проведения медико-биологических исследований
--	--	---	--	--

## 5 Организационно-педагогические условия реализации программы

Реализация Программы требует наличия компьютерного и мультимедийного оборудования для проведения презентаций: мультимедийная проекционная система; проектор; экран. Оборудование: компьютеры; учебно-методические материалы (в электронном или печатном виде); мультимедийный проектор и экран, доска.

### 1. Лекционные занятия:

Лекционная аудитория, оборудованная мультимедийной техникой	Доска, проектор, экран
---	------------------------

### 2. Практические занятия:

Аудитория, оборудованная мультимедийной техникой	Доска, проектор, экран, компьютеры
--	------------------------------------

## Лицензионное программное обеспечение

1.	Операционные системы семейства MSWindows, WindowsXP, WindowsVista, Windows 7.
2.	Пакет программ семейства MS Office, Office Professional Plus 2003, 2007, 2010 (VS Word, MS Excel, MS Power Point, MS Access)
3.	Пакет офисных программ OpenOffice 3.3
4.	Программа просмотра файлов Djview
5.	Программа просмотра файлов формата pdf AcrobatReader
6.	Интернет-браузеры Google chrome, Mozilla Firefox, Opera
8.	Антивирус Касперского

## 5.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение обучения

### Основная литература:

1. Дунаев А.В., Рогаткин Д.А., Жеребцов Е.А., Егорова А.И. Расчёт параметров регистрируемых сигналов в неинвазивной медицинской спектродетекции. Методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине «Основы биоспектрофотометрии». – Орел: Госуниверситет-УНПК, 2011. – 27 с.
2. Пушкарёва, А.Е. Методы математического моделирования в оптике биоткани: Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2008. – 103 с.
3. Оптическая биомедицинская диагностика: в 2-х т. / пер. с англ. под ред. В.В. Тучина – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – Т. 1. – 560 с.
4. Александров, М.Т. Лазерная клиническая биофотометрия (теория, эксперимент, практика). – М.: Техносфера, 2008. – 584 с.

5. Тучин, В.В. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1998. – 137 с.

### Дополнительная литература:

6. Лазерная доплеровская флоуметрия микроциркуляции крови: руководство для врачей / под ред. А.И. Крупаткина, В.В. Сидорова. – М.: Медицина, 2005. – 256 с.
7. Крупаткин, А.И. Функциональная диагностика состояния микроциркуляторно-тканевых систем: колебания, информация, нелинейность: руководство для врачей. – М.: ЛИБРОКОМ, 2013. – 496 с.
8. Неинвазивная диагностика функционального состояния периферических сосудов верхних конечностей: монография / А.И. Жеребцова, Е.А. Жеребцов, А.В. Дунаев, К.В. Подмастерьев. – Орел: ОГУ имени И.С. Тургенева, 2016. – 181 с.
9. Руководство по оптической когерентной томографии / под ред. Н.Д. Гладковой, Н.М. Шаховой, А.М. Сергеева. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 296 с.
10. Рогаткин Д.А. Об особенностях в определении оптических свойств мутных биологических тканей и сред в расчетных задачах медицинской неинвазивной спектрофотометрии // Медицинская техника. – 2007. – №2. – С. 10-16.
11. Рогаткин Д.А., Дунаев А.В., Лапаева Л.Г. Метрологическое обеспечение методов и приборов неинвазивной медицинской спектрофотометрии // Медицинская техника. – 2010. – №2 (260). – С.30-37.
12. Синичкин Ю.П., Утц С.Р. In vivo отражательная и флуоресцентная спектроскопия кожи человека. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2001. – 92 с.
13. Горенков Р.В., Карпов В.Н., Рогаткин Д.А., Шумский В.И. Хроническая гипоксия как один из факторов повышенной флуоресценции эндогенных порфиринов в живых биологических тканях // Биофизика. – 2007. – Т. 52. – № 4. – С. 711-717.
14. Дунаев А.В., Жеребцов Е.А., Рогаткин Д.А. Методы и приборы неинвазивной медицинской спектрофотометрии: пути обоснования специализированных медико-технических требований // Приборы. – 2011. – №1 (127). – С. 40-48.
15. Рогаткин Д.А., Приснякова О.А., Моисеева Л.Г., Черкасов А.С. Анализ точности лазерной клинической флуоресцентной диагностики // Измерительная техника. – 1998. – №7. – С. 58-61.
16. Илларионов, В.Е. Оптико-электронные устройства для медицины. / В.Е. Илларионов, А.И. Ларюшин. – Казань: АБАК, 2000. – 168 с.
17. Сидоров В.В., Ронкин М.А., Максименко И.М. и др. Физические основы метода лазерной доплеровской флоуметрии и его применение в неврологической практике // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. – 2003. – №12. – С. 26-35.
18. Хачатурян Г.В., Рогаткин Д.А. Метод моментов в решении задач расчета аутофлуоресценции биологических тканей // Оптика и спектроскопия. – 1999. – Т. 87. – №2. – С. 258-265.

### 5.3 Особенности организации образовательного процесса

Одной из организационных форм изучения дисциплины является *лекция*, которая имеет ряд дидактических целей, в том числе

- дать слушателям современные, целостные, взаимосвязанные знания, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- обеспечить познавательную активность в процессе изучения и решения учебных задач;

Лекционные занятия проводятся в следующих видах:

1. **Проблемная лекция** - заключается в создании по рассматриваемым вопросам проблемных ситуаций, в основе которых лежит противоречие между известным и неизвестным, а также в принятии и разрешении этих ситуаций в процессе совместной деятельности слушателей курсов ДПП и преподавателя. Разрешая противоречия, заложенные в проблемных ситуациях, они самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен был сообщить в качестве новых знаний.

2. **Лекция-беседа** – диалог с аудиторией, предполагающий контакт преподавателя со слушателями. По ходу лекции преподаватель задаёт вопросы для выяснения мнения, уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме и т.д. Продумывая ответ на вопрос, слушатели получают возможность самостоятельно прийти к выводам, которые преподаватель должен был сообщить в качестве новых знаний.

**Практические занятия** по дисциплине проводятся следующим образом. Вся аудитория разбивается на несколько групп в соответствии с профессиональной направленностью слушателей. Так, например, в отдельные группы объединяются слушатели, специализирующиеся на средствах измерения механических величин, геометрических величин, электрических и электромагнитных величин, параметров потока, расхода, уровня и объема веществ и т.п. Каждая группа получает индивидуальное задание, которое слушатели пытаются решить совместными усилиями. При этом применяются различные технологии:

**Групповая дискуссия** - метод группового обсуждения, позволяющий выявить весь спектр мнений членов группы, возможные пути достижения цели и найти общее групповое решение проблемы. В групповой дискуссии каждый член группы получает возможность прояснить свою собственную позицию, обнаружить многообразие подходов, обеспечить всестороннее видение предмета. Кроме того, групповая дискуссия активизирует творческие возможности человека, его интерес к предмету обсуждения, является прекрасным средством сплочения и развития группы, обеспечивает принятие группой наиболее оптимальных решений. Организация учебного процесса на основе дискуссии ориентирована на воплощение активного обучения, нацеленного на формирование рефлексивного мышления, актуализацию и организацию опыта слушателей, как отправного момента для активной коммуникативно-диалоговой деятельности, направленной на совместную разработку проблемы. Вид дискуссии в данном случае - *круглый стол* (беседа, в которой «на равных» участвует вся группа обучающихся, во время которой происходит обмен мнениями, принятие решения).

**Метод анализа конкретных ситуаций (casestudy)** состоит в изучении, анализе и принятии решений по ситуации, которая возникла в результате происшедших событий или может возникать при определенных обстоятельствах в тот или иной момент. Анализ конкретной ситуации - это глубокое и детальное исследование реальной или искусственной обстановки, выполняемое для того, чтобы выявить ее характерные свойства. Этот метод развивает аналитическое мышление, системный подход к решению проблемы, позволяет выделять варианты правильных и ошибочных решений, выбирать критерии нахождения оптимального решения, учиться устанавливать деловые и профессиональные контакты, принимать коллективные решения, устранять конфликты.

По учебной функции **различают четыре вида ситуаций**:

- *ситуация-проблема*, в которой обучаемые находят причину возникновения описанной ситуации, ставят и разрешают проблему;
- *ситуация-оценка*, в которой обучаемые дают оценку принятым решениям;
- *ситуация-иллюстрация*, в которой обучаемые получают примеры по основным темам курса на основании решенных проблем;
- *ситуация-упражнение*, в которой обучаемые упражняются в решении нетрудных задач, используя метод аналогии (учебные ситуации).

Выбор вида конкретной ситуации зависит от многих факторов, таких как, характер целей изучения темы, уровень подготовки слушателей, наличие иллюстративного материала и технических средств обучения, индивидуальный стиль преподавателя и др. Применительно к данной программе используется, в основном, ситуация-иллюстрация и ситуация-упражнение, поскольку

ку решение группой задачи выполняется на базе ранее рассмотренных примеров решения аналогичных задач.

Преподаватель непосредственно участвует в работе каждой группы, консультирует, при необходимости, проверяет полученные результаты.

После решения задачи полученные результаты докладываются представителями каждой группы перед всей аудиторией.

**Самостоятельная работа слушателей курсов ДПП** планируется в объеме 70 часов и заключается в выполнении индивидуальной курсовой работы, в подготовке к публичному выступлению – защите данной работы.

Самостоятельная работа слушателей – индивидуальная учебно-производственная деятельность, осуществляемая самостоятельно под руководством консультанта, в ходе которой слушатель активно воспринимает, осмысливает полученную информацию, решает теоретические и практические задачи. В зависимости от характера проведения обучения (стационарное – в аудиториях университета или выездное – в аудиториях или лабораториях заказчика) консультации проводятся непосредственно либо с использованием электронных технологий (по скайпу, электронной почте и т.п.)

### ***Рекомендации по работе с литературой***

**1. Техника работы с источниками информации** (печатными, публикациями в Интернете и др.).

Для того, чтобы работа с источниками информации была продуктивной, необходимо прежде всего сформулировать вопросы, ответы на которые нужно найти. Это даст целевую направленность работе, подскажет выбор источников. Работа с научными источниками будет иметь положительный результат, если слушателями реализуются умения: осознавать и понимать основные идеи и выводы, приводимые в работе; умения «грамотно» и эффективно читать научные источники; умения оформлять полученный материал (написание конспекта, реферата, тезисов, аннотаций и др.).

#### ***Чтение источников информации***

Библиотека ОГУ им. И.С.Тургенева имеет каталог, в том числе и в электронной форме, который содержит перечень имеющейся в ней литературы (книг, статей и др.). Если же работ на одну тему несколько, а выбрать нужно 2-3, нужно ознакомиться с оглавлением или содержанием, предисловием, аннотацией или введением, характером и стилем изложения материала (научным, популярным, художественным и др.).

Своеобразным компасом в мире научной литературы является библиография, задача которой - выявить, описать и раскрыть содержание работ. В библиотеке, как правило, есть библиография по отраслям знаний. Более подробные перечни литературы по той или иной проблеме приводятся в монографических работах.

**Виды чтения.** Единой классификации видов чтения нет, но большинство авторов выделяют партитурное, предварительное, сквозное, выборочное, повторное, чтение с проработкой и смешанное чтение.

Партитурное (динамичное) чтение означает беглое ознакомление с книгой в целом при большой скорости чтения.

Предварительное чтение преследует цель общего знакомства с источником и выделения в нем всего того, что наиболее существенно и требует проработки в другое время.

Сквозное чтение применяется тогда, когда необходимо охватить все содержание работы в целом.

Выборочное чтение чаще всего следует после предварительного. Иногда такое чтение осуществляется для того, чтобы найти нужный ответ на возникший вопрос.

Повторное чтение способствует более глубокому проникновению в существо замысла автора. Непонятое при первом чтении будет понято при повторном, если подойти к вопросу с несколько иной стороны.

Чтение с проработкой материала представляет собой критический анализ читаемого с целью более глубокого проникновения в его сущность, и, как правило, нуждается в конспектировании.

Смешанное чтение означает применение в каждом конкретном случае разных видов чтения в зависимости от содержания, цели и задач его изучения.

Конечно, перечисленные виды чтения не исчерпывают их многообразия. Следует также иметь в виду и то, что различные отрасли научных знаний имеют свою специфику, которая требует несколько иных методических подходов к работе с печатным источником.

Рассмотренные виды чтения связаны с теми или иными приемами: выделение существенного, ответы на вопросы, составление плана, сортировка материала и др.

## **2. Техника фиксации и обработки информации**

Наиболее рациональными видами фиксирования информации большинством исследователей признаются цитаты, тезисы, конспекты, аннотации, рефераты и др.

Цитата - точная, буквальная выдержка из какого-либо текста с подробной ссылкой на источник (автор, название источника, библиографические данные, цитируемые страницы). Выписки рекомендуется делать на одинакового формата карточках, лучше, плотной бумаги. На карточку, как правило, заносится один или несколько фактов, идей, мыслей, касающихся определенного вопроса. Пишется карточка на одной стороне. Другая – может быть использована для соответствующих замечаний (комментариев, изложения другой точки зрения, противоположных фактов и др.). Карточки систематизируются и хранятся либо в папках, либо в конвертах. Для удобства пользования на карточках следует указать шифр, номер или название темы, раздела, проблемы и т.п.

Достоинства карточек видятся в том, что они, во-первых, представляют собой отобранную и приведенную в систему наиболее ценную информацию; во-вторых, эта информация многократного и разнообразного применения: содержание карточки можно использовать для доклада, реферата, написания научной статьи и т.д.; в-третьих, карточками очень удобно пользоваться, так как они небольшие по размерам и не сброшюрованы.

Тезисы – кратко сформулированные основные положения, идеи доклада, научной работы, лекции.

Конспект – письменное изложение (может быть своими словами) содержания научной работы, лекции, доклада и др.

Аннотация – краткое разъяснительное или критическое изложение содержания, краткая характеристика и объявление назначения книги, статьи, рукописи.

**Реферативный обзор** имеет целью ориентацию обучающегося в информационных потоках, т. е. в совокупности фактов и концепций независимо от того, из каких документов они извлечены. Хотя, как правило, реферативные обзоры сопровождаются списком литературных источников, на основе которых они составляются, его можно в принципе исключить без ущерба для познавательного значения реферативного обзора. В результате фактографического анализа из обзриваемых документов отбираются только те факты и концепции, которые могут служить в качестве «строительного материала» для раскрытия темы обзора. Остальная информация, содержащаяся в источниках, возможно, сама по себе очень ценная, но не имеющая отношения к данной теме, игнорируется. В этом заключается существенное отличие реферативного обзора от библиографического, который предполагает обязательное обращение потребителей к первоисточникам, указанным в обзоре.

В процессе создания реферативного обзора иногда смысловая переработка обзриваемых источников достигает такого уровня (это особенно характерно для введения и заключения), что не представляется возможности сослаться на конкретный документ, однако безусловным требованием к реферативным обзорам является необходимая полнота и объективность изложения фактов и концепций, отраженных в литературе.

Составитель реферативного обзора не должен давать критическую оценку обзриваемого материала, т. е. привносить свои личные концепции. Материал должен быть обобщен так, что-



бы аудитория, на которую рассчитан данный обзор, сама смогла бы сделать необходимые для своей работы выводы.

Предметом реферативного обзора может выступать одна или несколько научных статей, монография, учебное пособие, сборник научных статей, любые научные издания.

**Создание специальных образовательных условий для лиц с ОВЗ и инвалидов** Учебный процесс строится на основе индивидуально-дифференцированного подхода к слушателям с ограниченными возможностями здоровья. Для обучающихся с ОВЗ разрабатывается адаптированная образовательная программа. В целях доступности получения дополнительного профессионального образования слушателями с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами университет обеспечивает: для слушателей с ограниченными возможностями здоровья

по зрению:

- альтернативную версию официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих, имеется доступ к ЭБС. Имеется возможность обеспечить размещение в доступных для слушателей местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий; выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт, аудиофайлы т.п).

по слуху:

- имеется возможность дублирования звуковой справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечения надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации об образовательном процессе;

с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- обеспечивается возможность беспрепятственного доступа слушателей в учебные помещения и другие помещения, а также их пребывание в указанных помещениях. Для лиц с нарушением опорно-двигательной системы предусмотрено обучение на первом этаже, обеспеченного пандусом, расширенными дверными проемами и соответствующими санитарными условиями.

## 5.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Таблица - Кадровое обеспечение образовательного процесса

Модуль, раздел, тема		Фамилия, имя, отчество,	Квалификация	Ученая степень, ученое звание	Основное место работы, должность
№	Наименование				
1.1	Биофотоника как наука и технология	Дунаев А.В.	Инженер-электромеханик по специальности «Приборостроение»	Кандидат технических наук, доцент	Ведущий научный сотрудник научно-технологического центра биомедицинской фотоники; Доцент кафедры приборостроения метрологии и сертификации ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»
2.1	Лазерная доплеровская флоуметрия	Маковик И.Н.	Инженер по специальности «Инженер-	Кандидат технических	Научный сотрудник научно-технологического центра

			ное дело в медико-биологической практике»	наук	биомедицинской фотоники ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева
2.2	Флуоресцентная спектроскопия	Потапова Е.В.	Инженер по специальности «Инженерное дело в медико-биологической практике»	Кандидат технических наук, доцент	Старший научный сотрудник научно-технологического центра биомедицинской фотоники; Доцент кафедры приборостроения метрологии и сертификации ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева
2.3	Спектроскопия диффузного отражения	Потапова Е.В.	Инженер по специальности «Инженерное дело в медико-биологической практике»	Кандидат технических наук, доцент	Старший научный сотрудник научно-технологического центра биомедицинской фотоники; Доцент кафедры приборостроения метрологии и сертификации ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева
2.4	Методы оптической визуализации. Оптический имиджинг	Меглинский И.В.	Инженер-физик по специальности «Полупроводники и диэлектрики»	Кандидат физико-математических наук, профессор	Профессор Университет Оулу, Финляндия

**Лист регистрации изменений**

№ из м.	Номера разделов, подразделов, пунктов, подпунктов				№ распоряди- тельного документа и дата	Подпись лица, внося- щего измене- ния	Дата внесе- ния из- менений
	изменен- ных	заменен- ных	но- вых	аннулиро- ванных			